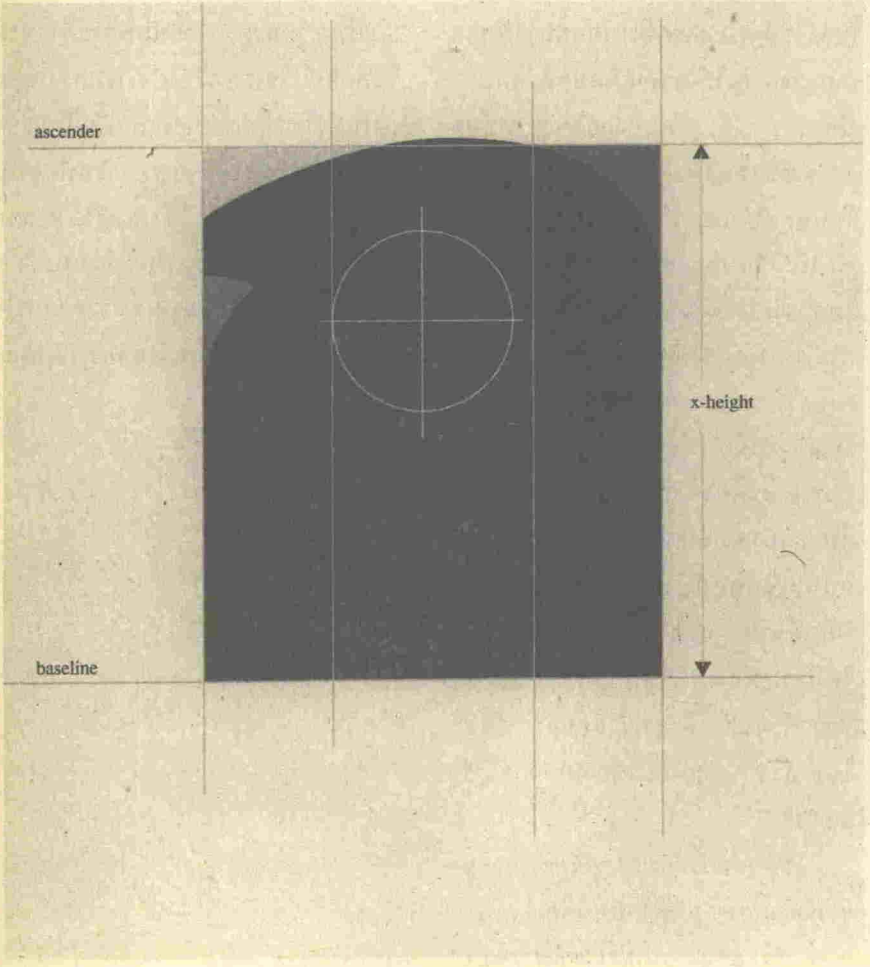
ตัวอักษรไทย
กับงานพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์

ศึกษาวิวัฒนาการของอักษรไทยและการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประมวลผลรูปแบบตัวอักษร



ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ณ นคร ได้เขียนเกี่ยวกับกำเนิดลายสือไทยไว้ว่า "พ่อขุนรามคำแหงมหาราชทรงประดิษฐ์ลายสือไทยหรือตัวหนังสือไทยขึ้นเมื่อมหาศักราช 1205 (พ.ศ.1826) นับมาถึงพุทธศักราช 2526 ได้ 700 ปีพอดี ในระยะเวลาดังกล่าวชาติไทยได้สะสมความรู้ทั้งทางศิลปะวัฒนธรรม และวิชาการต่าง ๆ และได้ถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นสืบต่อกันมาโดยอาศัยลายสือไทยของพระองค์ท่านเป็นส่วนใหญ่..."

กำเนิดลายสือไทย

คุณวิเศษของลายสือไทย สมัยพ่อขุนรามคำแหง ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ณ นคร ยังได้สรุปไว้เป็นข้อดังนี้

1. ลายสือไทยแตกต่างจากของชาติอื่น ซึ่งส่วนใหญ่ยืมตัวหนังสือมาจากอินเดีย ส่วนของไทยมีการประดิษฐ์พยัญชนะและสระเพิ่มขึ้น จึงแยกเสียงได้ชัดเจน เช่น เขมรไม่สามารถแยก เบก แบบ และเบิกออกจากกันได้ ตัวอักษรที่พ่อขุนรามคำแหงประดิษฐ์ขึ้นได้แก่ ข ค ช ฎ ด บ ฝ ฟ อ สระอือ แอ เอือ ฯลฯ ไม้เอก ไม้โท จนทำให้เขียนคำไทยได้ทุกคำ

2. อักขรวิธีที่ใช้สามารถเขียนตาก ลม แยกออกจาก ตา กลม ได้ ทำให้ไม่กำกวม โดยแยกตัวสะกดให้เขียน

แยกห่างจากกัน เช่น ตา กลม เขียน ตา กลำ ส่วนตาก ลม เขียน ต า ก ล

3. ตัวพยัญชนะและสระเรียงอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งเหมาะกับคอมพิวเตอร์มาก ตอนหลังมีการดึงขึ้นไปไว้ข้างบนล่าง เพราะอิทธิพลและความคุ้นเคยกับอักษรขอม

4. พยัญชนะทุกตัวเขียนเรียงอยู่ในบรรทัดเดียว ซึ่งต่างกับอักษรพม่า มอญ ไทยใหญ่ หรือแม้แต่เขมร ทำให้ง่ายต่อการจัดเรียงหรือออกแบบเป็นเครื่องพิมพ์ดีดที่ใช้

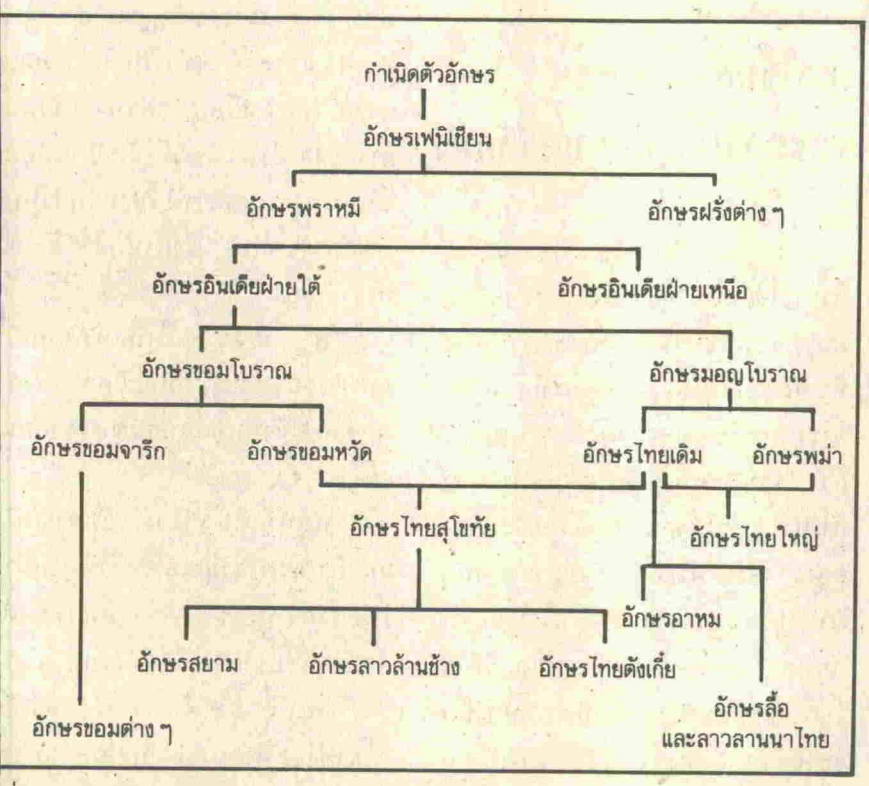
5. ตัวอักษรทุกตัวสูงเท่ากัน หางของ ศ ส ก็ขีดออกไปข้าง ๆ แทนที่จะสูงขึ้นไปกว่าอักษรตัวอื่น ๆ หางของ ป และ ฝ สูงกว่าตัวอื่นเพียงนิดเดียว

6. พ่อขุนรามคำแหงมหาราชทรงประดิษฐ์รูปแบบตัวอักษรไทยให้เขียนได้ง่ายและรวดเร็ว พยัญชนะแต่ละตัวต่อเป็นเส้นเดียวตลอด ในขณะที่ตัวหนังสือขอมต้องเขียนสองหรือสามเส้นต่อพยัญชนะตัวหนึ่ง

7. พ่อขุนรามคำแหงทรงประดิษฐ์วรรณยุกต์ขึ้นเพื่อให้อ่านความหมายของคำได้ถูกต้อง

ปัจจุบันคนไทยได้เลิกใช้อักขรวิธีของพ่อขุนรามฯ ไปบางส่วน ทำให้ข้อความที่เขียนกำกวมขึ้น เช่น ตากลม อาจอ่านว่า ตา - กลม หรือ ตาก - ลม ก็ได้ แต่อักขรวิธีแบบใหม่ก็ให้ประโยชน์ด้านประหยัด และด้านความเป็นระเบียบเรียบร้อยเพิ่มขึ้น ส่วนการที่นำเอาสระขึ้นไปไว้ข้างบนข้างล่างของพยัญชนะตามความเคยชินทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ต้องพิมพ์กวาดหลายครั้ง

ศาสตราจารย์ ยอร์ช เซเดส์ กล่าวว่า พ่อขุนรามคำแหงทรงประดิษฐ์ตัวอักษรไทยขึ้นนั้นโดยเพิ่มเติมและดัดแปลงมาจากตัวอักษรขอมหวัด โดยท่านได้แสดงพัฒนาการของตัวอักษรไทย ดังไดอะแกรมรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตำนานอักษรไทย

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่ใช้กับการเรียงพิมพ์ตัวอักษรไทย

ตัวอักษรไทยได้เปลี่ยนรูปไปตามวัฒนธรรมและสังคมที่เปลี่ยนแปลง การใช้เครื่องมือช่วยบันทึกข้อความและตัวหนังสือภาษาไทยเริ่มจากการจารึกลงบนแผ่นหิน ใบลาน จนถึงสมุดข่อย ชาวอียิปต์โบราณรู้จักการทำกระดาษจากต้นกกชนิดหนึ่งและบันทึกเรื่องราว นับว่ามีคุณค่าต่อประวัติศาสตร์อย่างยิ่ง รูปที่ 2 เป็นการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงรูปของตัวอักษรไทยตามยุคสมัยและวัฒนธรรม

ครั้นวิชาการด้านการพิมพ์ได้เจริญก้าวหน้าขึ้น การผลิตหนังสือเป็นเล่มก็เริ่มมีขึ้น ในยุคแรกเป็นการพิมพ์ด้วยมือที่ใช้ตัวอักษรเป็นตัว ๆ เหมือนการพิมพ์ตรายางในปัจจุบัน ต่อมาก็มีการหล่อตัวตะกั่วเป็นแม่พิมพ์ของตัวอักษรต่าง ๆ ตามรูปแบบที่สวยงามและนิยม จากนั้นจึงนำตัวอักษรมาจัดเรียงกันที่แม่พิมพ์เพื่อนำไปพิมพ์ต่อไป

การพิมพ์หนังสือในประเทศไทยเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2205 ในยุคสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชเป็นการพิมพ์โดยใช้ตัวอักษรโรมันที่อ่านออกเสียงเป็นภาษาไทย เพื่อใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ การพิมพ์ตัวอักษรไทยครั้นแรกเกิดขึ้นในราวปี พ.ศ. 2356 ซึ่งตรงกับยุคกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น โดยมีการหล่อตัวพิมพ์จากลายมือของเชลยไทยที่ถูกกวาดต้อนไปที่พม่า การพิมพ์ในสมัยนั้นจึงจัดทำ

ตารางอักษรและตัวเลข

ตัวอักษรไทยสมัยปัจจุบัน	ตัวอักษรสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช	ตัวอักษรสมัยพระยาลิไทย	ตัวอักษรสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช	ตัวอักษรไทยล้านนา (ฝักขาม)	ตัวอักษรไทยน้อยของอีสาน
ก	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ข	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ฃ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—
ค	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ฅ	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	—
ฆ	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	—
ง	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
จ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

รูปที่ 2

ขึ้นโดยชาวอังกฤษและทำขึ้นที่ย่างกุ้ง ต่อมาหมอบรัดเลย์ได้นำแท่นพิมพ์และตัวพิมพ์อักษรไทยเข้ามาตั้งโรงพิมพ์ในประเทศไทยเป็นครั้งแรกในสมัยรัชกาลที่ 3

ถัดจากนั้นมาไม่นาน ประเทศไทยก็มีพิมพ์ดีดใช้ มีการจัดพิมพ์เอกสารข้อความต่าง ๆ มากมาย วิวัฒนาการทางด้านการพิมพ์ก้าวหน้าขึ้นตามเทคโนโลยีจากการพิมพ์ที่อาศัยตัวตะกั่วหล่อ ก็มาถึงการจัดพิมพ์แบบออฟเซต จนในปัจจุบันเรามีระบบเรียงพิมพ์ภาษาไทยด้วยคอมพิวเตอร์ มีระบบพิมพ์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ มีเวิร์ดโปรเซสเซอร์ มีระบบพิมพ์ตั้งโต๊ะ (desktop publishing) วิวัฒนาการการพิมพ์และการใช้ตัวอักษรไทยก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็วมาก

การใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลรูปแบบตัวอักษร

เทคโนโลยีในปัจจุบันได้ก้าวหน้ามาถึงการใช้เทคโนโลยีช่วยในการประมวลผลรูปแบบตัวอักษร เพื่อให้ระบบการพิมพ์มีรูปแบบของตัวอักษรที่สวยงามตามความต้องการของผู้ใช้ รูปแบบของการประมวลผลตัวอักษรได้มีผู้พัฒนากันมากและใช้งานกันแล้วอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการกำหนดมาตรฐานของตัวอักษร การเรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ตลอดจนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผล พารามิเตอร์เหล่านั้นจะทำให้รูปแบบของตัวอักษรเปลี่ยนแปลงไป

การประมวลผลรูปแบบของตั
อักษรในปัจจุบันได้ก้าวหน้าจนกระทั่
ผู้ผลิตเครื่องพิมพ์ เช่น เครื่องพิมพ
เลเซอร์ พัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ประมวล
ผลในหลายรูปแบบ แล้วบรรจุโปรแกรม
ไว้ภายใน ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน
อย่างมาก

พารามิเตอร์ของตัวอักษร

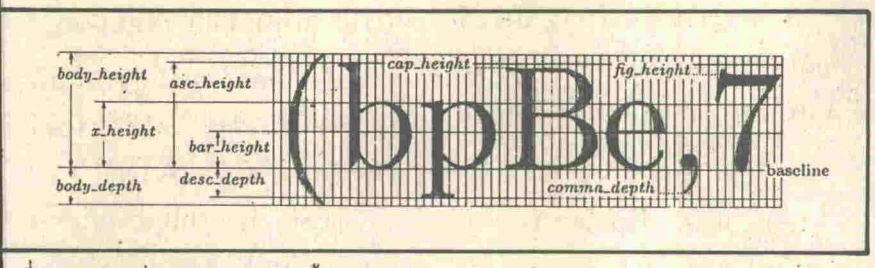
เพื่อให้เห็นเด่นชัดในเรื่องพารา
มิเตอร์ของตัวอักษร ในที่นี้จะนำพารา
มิเตอร์ที่ใช้ในโปรแกรม METAFONT
โปรแกรมเมตาฟอนต์นี้ ศาสตราจาร
โดนัล อี คนูท (Donale E Knuth
เป็นผู้ออกแบบขึ้นมาและใช้งานอย่า
แพร่หลายในโปรแกรมเรียงพิมพ์ที่ชื่
T_EX

ในโปรแกรมเมตาฟอนต์ดังกล่า
เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างตัวอักษ
ในรูปแบบต่าง ๆ ตามต้องการ ตัวอักษ
ที่สร้างขึ้นนี้สร้างบนพื้นฐานของสมกา
ทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้คอมพิวเตอ
ประมวลผลหรือแปลค่าพารามิเตอ
ต่าง ๆ ได้ พารามิเตอร์ที่ใช้ในเมตาฟอน
จึงเป็นพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับกำหน
รูปแบบตัวอักษร ซึ่งกำหนดไว้ถึง 6
พารามิเตอร์

พารามิเตอร์เหล่านี้แบ่งออกเป็
หลายกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีความสำคั
ในเชิงการกำหนดลักษณะของตัวอักษ
เช่น

กลุ่มที่เกี่ยวกับการวัดขนาดใ
แนวดิ่ง ตัวพารามิเตอร์เหล่านี้ทำหน้า
ในการกำหนดขนาดความสูงของตั
อักษร ซึ่งมีรายละเอียดดังรูปที่ 3

ในที่นี้จะใช้ชื่อพารามิเตอร์เป็
ภาษาอังกฤษตามต้นฉบับเดิม เพรา
ค่าเหล่านี้จะเป็นค่าสำหรับตัวแปรที่น



รูปที่ 3 พารามิเตอร์ของตัวอักษรทางแนวตั้ง

ไปใช้ในโปรแกรมประมวลผล

body__height คือความสูงของตัวอักษร วงเล็บ และอักษรพิเศษบางตัว เช่น /

asc__height คือความสูงของตัวอักษรตัวเล็กบางตัว เช่น b d f h k l

cap__height คือความสูงของตัวอักษรตัวใหญ่ เช่น A B C...Z

fig__height คือความสูงของตัวเลข (0 1 2 3...9)

x__height คือความสูงของตัวอักษรตัวเล็กโดยไม่มีส่วนต่อบน เช่น a c e g m...

desc__depth คือส่วนล่างจากเส้นหลัก (base line) ของตัวอักษรตัวเล็ก เช่น g j p q y

comma__depth คือส่วนล่างจากเส้นหลัก สำหรับตัวอักษร, ; และ Q

math__axis คือส่วนที่อยู่ตรงกึ่งกลางของเครื่องหมายวงเล็บ ใช้สำหรับ + − =

bar__height ใช้สำหรับตำแหน่งเส้นบาร์กลาง เช่น e x เป็นต้น

ในการกำหนดชุดตัวอักษรชุดเดียว มักจะมีการกำหนดหน่วยของการเปรียบเทียบภายในชุด เช่น เมื่อเทียบความสูงจะเทียบกับตัวอักษร x เทียบความกว้างจะเทียบหน่วยกับ m โดยถือว่า m มีความสูงและความกว้างเป็น msquare การกำหนดเปรียบเทียบภายในเป็นเรื่องที่เหมาะสมเพราะชุดตัวอักษรเดียวกันมีการอ้างอิงหน่วยกันอยู่แล้ว

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวกับรูปร่างอีก 2 ตัว คือการกำหนดรูปร่างส่วนหัวของตัวอักษร ซึ่งได้แก่

O คือส่วนกำหนดส่วนโค้งของหัวตัวอักษร O ซึ่งอยู่ด้านบนและล่างของตัวอักษรนี้ว่ามีส่วนโค้งเพียงไร

apex__o คือส่วนที่กำหนดมุมของส่วนยอดหรือส่วนล่างของตัวอักษร A และ V

พารามิเตอร์ O มีส่วนสำคัญในการกำหนดส่วนโค้งตอนบนและล่างของตัวอักษรหลายตัว เช่น C S เป็นต้น

พารามิเตอร์อีกตัวหนึ่งที่สำคัญ คือ

u เป็นการกำหนดค่าความกว้างหรือบอกหน่วยความกว้างของตัวอักษร เช่น ตัวอักษร A มีความกว้าง 13u a มีความกว้าง 9u l มีความกว้างเพียง 5u

ค่าของ u นี้มีความสะดวกในการใช้มาก เพราะถ้าเรากำหนดค่า u ให้กว้างขึ้น ชุดตัวอักษรนั้นก็จะกลายเป็นชุด extend และถ้าให้มีค่าน้อยกว่าปกติก็จะเป็น condense หรือตัวบีบได้

การจัดเรียงตัวอักษรเข้าด้วยกันก็มีปัญหาว่าจะวางให้ถี่ห่างอย่างไร ความกว้างของตัวอักษรจึงไม่ขึ้นกับ u เพียงอย่างเดียว จึงมีการเพิ่มพารามิเตอร์เข้าไปอีก เพื่อให้ได้รายละเอียดมากขึ้น ซึ่งได้แก่

serif__fit เป็นค่าที่แทรกระหว่างตัวอักษร เมื่อใช้ตัวอักษรตัวเล็กแบบที่มี serif

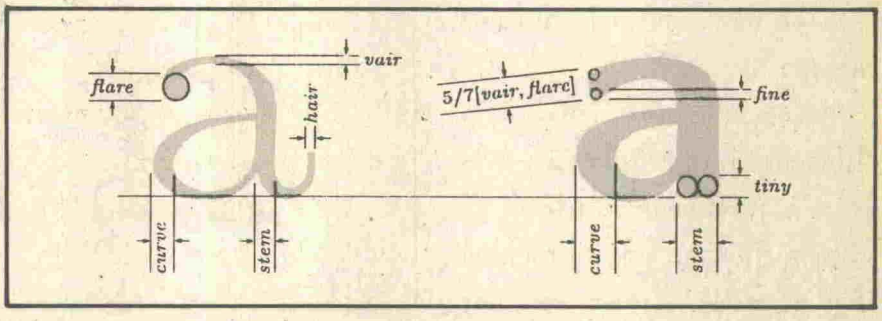
cap__serif__fit คือค่าที่แทรกระหว่างตัวอักษรเพื่อใช้อักษรตัวใหญ่ที่มี serif

letter__fit คือค่าที่แทรกเป็นช่องว่างระหว่างตัวอักษรระหว่างซ้ายและขวาของตัวอักษร

width__adj คือค่าที่แทรกเพิ่มขึ้นให้กับตัวอักษรบางตัวเช่น H M N และลดค่าให้กับตัวอักษรบางตัว เช่น E F L O Q T

พารามิเตอร์กลุ่มที่แสดงความเข้มของตัวอักษร

ซึ่งอาจเรียกได้ว่าในกลุ่มน้ำหนัก (weight) เป็นกลุ่มที่จะสร้างตัวอักษรให้เป็นตัวดำ ตัวเข้ม หรือตัวบาง พารามิเตอร์ที่สำคัญได้แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 พารามิเตอร์ส่วนแสดงความเข้ม

พารามิเตอร์เหล่านี้ได้แก่

hair คือค่าความหนาทางแนวราบของเส้น hair ดังรูปที่ 4

vair คือค่าความหนาทางแนวดิ่งของเส้น hair ดังรูปที่ 4

stem คือค่าความหนาของเส้นตั้งของตัวอักษร ดังรูปที่ 4

curve คือค่าความกว้างของเส้นโค้งในส่วน stem ดังรูปที่ 4

flare คือเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนโค้งในส่วนปลายเส้น

ค่าเหล่านี้จะเป็นการกำหนดให้ความเข้มของตัวอักษรเปลี่ยนไป โดยทั่วไปจะมีหน่วยเป็นพอยต์ เช่น curve = 30/36 pt = 1.5 u

ตัวอักษรเหล่านี้จะมีส่วนกลมที่ปลายและสามารถเปลี่ยนรูปให้เป็น sans serif หรือตัดตรงได้

อย่างไรก็ดีการประมวลผลทางด้านความเข้มของตัวอักษรยังต้องใช้พารามิเตอร์อีกหลายตัวเช่น

thin_join คือส่วนที่ควบคุมความหนาของส่วนที่เชื่อมเข้าของตัว e h

bar คือความหนาของเส้นบาร์ เช่น ในตัว f และ t

slab คือความหนาของ serif และ arms

dot_size คือเส้นผ่านศูนย์กลางของจุดใน i : !

ess คือส่วนความกว้างในบริเวณกลางตัว S

rule_thickness คือความกว้างในสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ เช่น + / =

ความเข้มของตัวอักษรยังขึ้นอยู่กับค่าอื่นที่กล่าวมาแล้วหลายตัวด้วย เช่น x_height, u, hair, vair และ curve

ตัวอักษรใหญ่ก็ใช้พารามิเตอร์เช่นเดียวกับตัวอักษรเล็กที่แสดงในรูปที่ 4 แต่ก็มีพารามิเตอร์เพิ่มเติมอีกหลายตัวที่กำหนดเพิ่มขึ้น เช่น

cap_hair คือระยะความหนาทางแนวราบของ hair line ของตัวอักษรใหญ่

cap_stem คือระยะความหนาของเส้น stem ของตัวอักษรตัวใหญ่

cap-curve คือระยะความหนาของเส้นโค้งของ stem ของตัวอักษรตัวใหญ่

cap_ess คือระยะความหนาของบริเวณกึ่งกลางของตัว S

cap_bar คือระยะความหนาของเส้นบาร์ในตัว E F G H

cap_band คือระยะความหนาของเส้นแนวราบในตัว A B D P R

ตัวอักษรแต่ละตัวจะมีลักษณะความเข้มที่ตามองเห็นต่างกัน และถึงแม้จะใช้พารามิเตอร์ดังกล่าวข้างบนแล้วทั้งนี้เพราะรูปร่างของตัวอักษรจะทำให้เห็นความทึบ ความห่างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องมีการปรับค่าอีกเล็กน้อย เช่น

stem_corr คือส่วนปรับค่าของ stem

vair_corr คือส่วนปรับค่าของเส้น hair

พารามิเตอร์กำหนดความนุ่มนวล

เพื่อให้ตัวอักษรมีความนุ่มนวล หรือลดความแข็งของตัวอักษรลงจึงมีพารามิเตอร์ที่สำคัญ ซึ่งได้แก่

crisp คือค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของมุม serif

tiny คือค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนใดของมุม

fine คือเส้นผ่านศูนย์กลางของการลดความคมที่มุม

เช่น ถ้ากำหนด crisp = 0 คือมุมเป็นสี่เหลี่ยม โดยส่วนของมุม serif และ arms แบ่งปรับได้ด้วยพารามิเตอร์หลายตัว เช่น

jut คือส่วนที่ serifs ยื่นโปนออกมาสำหรับตัวอักษรตัวเล็ก

cap_jut คือส่วนที่โปนยื่นออกมาตรง serifs ของตัวอักษรตัวใหญ่

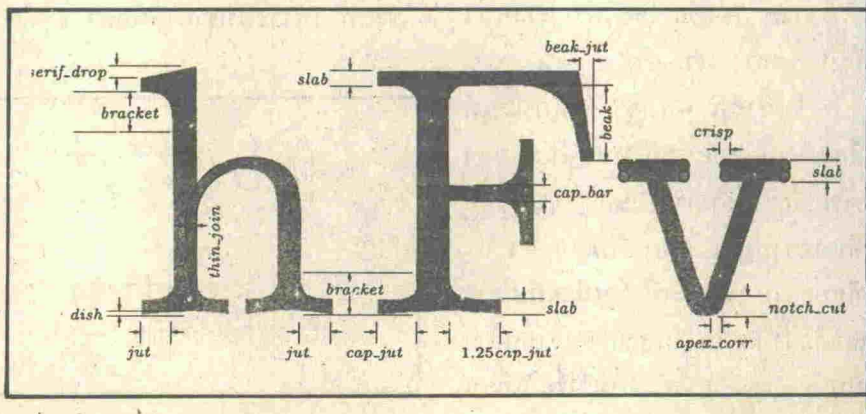
serif_drop คือส่วนลาดเอียงของ serif

dish คือส่วนที่ลบออกไปตกส่วนฐานหรือตอนบนของ serif

bracket คือระยะทางตามแนวดิ่งจาก serif ไปยัง stem

beak คือส่วนแขนยื่นท้ายสุดของ serif ในแนวดิ่ง

beak_jut คือส่วนยื่นตามแนวราบของ serif



รูปที่ 5 พารามิเตอร์ส่วนแสดงความนุ่มนวล

รายละเอียดที่กล่าวนี้แสดงดังรูปที่ 5

นอกจากนี้ยังมีพารามิเตอร์อีกหลายตัวที่ช่วยให้ตัวอักษรมีความนุ่มนวลไม่หักมุมมากไป เช่น

apex_corr คือส่วนพิเศษความกว้างภายนอกตรงรอยต่อทแยงมุม

notch_cut คือค่าความหนาตามแนวดิ่งสูงสุด ตรงรอยต่อทแยงมุมของตัวอักษรตัวเล็ก

cap_notch cut คือค่าเช่นเดียวกับ notch_cut แต่ใช้กับตัวอักษรใหญ่

ค่าพารามิเตอร์ที่กล่าวมานี้มี 48 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษรโดยตรง พารามิเตอร์ที่เหลือเป็นค่าที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษรโดยรวม

พารามิเตอร์พิเศษ

เป็นกลุ่มที่กำหนดขึ้นมาเป็นพิเศษสำหรับกำหนดลักษณะตัวอักษร เช่น

slant เป็นการกำหนดความลาดเอียงหรือการเลื่อนแนวราบต่อแนวดิ่งเพื่อใช้กำหนดเป็นตัว italic

fudge เป็นค่าตัวประกอบที่ใช้สำหรับกำหนดความหนาของ stem เพื่อเน้นเป็นตัวหนักหรือตัวเข้ม

math_spread เป็นตัวแยกการขยายค่าสำหรับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่นเครื่องหมาย =

superness เป็นพารามิเตอร์ใช้กำหนดความเป็นวงรีของตัวอักษร O

superpull เป็นพารามิเตอร์กำหนดความหนาของวงรีของตัวอักษร O

beak_darness คือพารามิเตอร์กำหนดความหนาของ beak

ligs เป็นพารามิเตอร์ควบคุมการใช้อักษรควบ เช่น ตัว ff fi

พารามิเตอร์ที่มีผลเป็นจริงและเท็จ

ซึ่งประกอบด้วย

serifs คือเป็นการบอกให้มี serifs หรือไม่

square_dot บอกว่าจุดควรเป็นสี่เหลี่ยม

hefty_tells บอกการลดน้ำหนักของตัวอักษรลง

monospace บอกค่าตัวอักษรมีความกว้างเท่ากัน

variant_g ให้ใช้ g แบบนี้แทนที่จะเป็น g

low_asterisk ให้ใช้ * แทนที่จะเป็น *

math_fitting บอกว่าจะให้ใช้เป็นโหมดตัวคณิตศาสตร์สำหรับโปรแกรม T_EX

เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ไฟล์

สำหรับโปรแกรมเมตาฟอนต์ที่ใช้ในระบบจัดเรียงพิมพ์ จะมีการเก็บพารามิเตอร์ไฟล์ไว้ คอมพิวเตอร์จะสร้างตัวอักษรตามพารามิเตอร์ไฟล์ที่กำหนด ตัวอย่างที่ยกมาในที่นี้แสดงให้เห็นว่าถ้าเราเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ไปก็จะได้รูปร่างหน้าตาของตัวอักษรต่างออกไป

ตัวอย่างของตัวอักษร CMR17 แสดงดังรูปที่ 6

สิ่งที่น่าสังเกตคือ ตัวอักษรเหล่านี้เมื่อมาปรากฏเป็นตัวพิมพ์จะเป็นไปตามรายละเอียดที่โปรแกรมเมตาฟอนต์กำหนดขึ้น อย่างไรก็ตาม ตัวอักษรเหล่านี้จะต้องผ่านการประมวลผลโดยโปรแกรม T_EX ซึ่งจะทำให้ได้ผลตามที่ต้องการ

พารามิเตอร์ของตัวอักษรไทยเป็นสิ่งที่น่าศึกษา

เมื่อกล่าวถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญของตัวอักษรภาษาอังกฤษไปหมดแล้ว คราวนี้เมื่อพิจารณาโครงสร้างตัวอักษรไทยก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ โครงร่างพารามิเตอร์ของภาษาไทยยังไม่มีการศึกษากันเท่าที่ควร หากการพิมพ์ได้ก้าวหน้า

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcde
fghijklmnopqrstuvwxyz 0123456789 ÆŒØ∫ΓΔΘΛ
ΞΠΣΥΦΨΩ æœøßıȷ ffififlffiffl
.,;:¿?¡!‘’“”#$%&@-–—* ()[]+/=

cmr17

THE RAVEN

Once upon a midnight dreary, while I pondered,
weak and weary,
Over many a quaint and curious volume of for-
gotten lore
While I nodded, nearly napping, suddenly there
came a tapping,
As of some one gently rapping, rapping at my
chamber door.

ปที่ 6 ตัวอย่างตัวอักษร CMR17

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการกำหนดค่าให้กับพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของตัวอักษรชนิดตัวอักษรโรมัน-CMR (Computer Modern Roman)

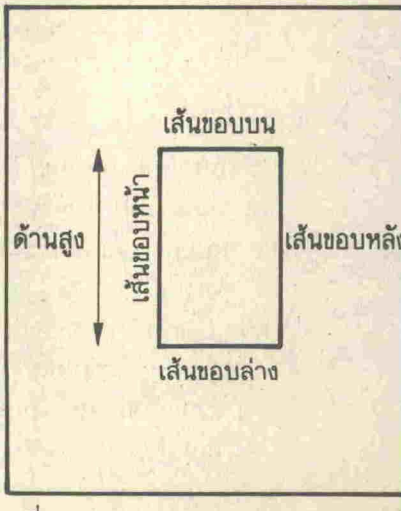
name	cmr17	cmr12	cmr10	cmr9	cmr8	cmr7	cmr6	cmr5
font_identifier	CMR	CMR	CMR	CMR	CMR	CMR	CMR	CMR
font_size	17.32	12	10	9	8	7	6	5
u	32.5	23.5	20	18.5	17	15.5	14	12.5
width_adj	0	0	0	0	0	0	0	0
serif_fit	0	0	0	0	0	0	0	0
cap_serif_fit	8	5.8	5	4.6	4.1	3.5	2.8	2
letter_fit	−0.1	0	0	0	0	2	3	5
body_height	466	324	270	243	216	189	162	135
asc_height	432	300	250	225	200	175	150	125
cap_height	425	295.2	246	221.4	196.8	172.2	147.6	123
fig_height	401	278.4	232	208.8	185.6	162.4	139.2	116
x_height	267.8	186	155	139.5	124	108.5	93	77.5
math_axis	155.5	108	90	81	72	63	54	45
bar_height	150	104.4	87	78.3	69.6	60.9	52.2	43.5
comma_depth	121	84	70	63	56	49	42	35
desc_depth	121	84	70	63	56	49	42	35
crisp	0	0	0	0	0	0	0	0
tiny	8	8	8	8	8	7	7	6
fine	7	7	7	7	7	6	6	5
thin_join	9	7.5	7	7	7	6	6	5
hair	11	9.5	9	9	9	8.5	8	7.5
stem	33	28	25	24	22	20	18	16
curve	41	33	30	28	25.5	23	20.5	18
ess	35	30	27	25	23	21	17	12
flare	45	36	33	30	27	24	21	19
dot_size	51	42	38	35	32	29	26	22
cap_hair	13	11.5	11	10	9.5	9	8.5	8
cap_stem	40	35	32	29	26.5	24	21.5	19
cap_curve	48	40	37	33	30	27	24	21
cap_ess	43	38	35	31	27	23	19	14
rule_thickness	.60	.44	.40	.38	.36	.34	.31	.28
dish	1	1	1	1	1	.9	.8	.7
bracket	34	24	20	18	16	14	12	10
jut	42	33	28	25	22	19	17	15
cap_jut	50	41	37	33	29	26	23	20
beak_jut	15	11.4	10	9.2	8.4	7.6	6.8	6
beak	121	84	70	63	56	49	42	35
vair	10	8.5	8	8	8	7	7	6
notch_cut	17	12	10	9	8	7	6	5
bar	16	12.5	11	10	9.5	9	8.5	8
slab	16	12.5	11	10	9.5	9	8.5	8
cap_bar	16	12.5	11	10	9.5	9	8.5	8
cap_band	16	12.5	11	10	9.5	9	8.5	8
cap_notch_cut	17	12	10	9	8	7	6	5
serif_drop	17	4.8	4	3.6	3.2	2.8	2.4	2
stem_corr	1	1	1	1	1	.9	.8	.7
vair_corr	1	1	1	1	1	.9	.7	.5
apex_corr	0	0	0	0	0	0	0	0
o	10	9	8	7	6	5	4.5	4
apex_o	10	9	8	7	6	5	4.5	4
slant	0	0	0	0	0	0	0	0
fudge	1	1	1	1	1	1	1	1
math_spread	−0.4	−0.2	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
superness	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$
superpull	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6
beak_darkness	11/30	11/30	11/30	11/30	11/30	11/30	11/30	11/30
ligs	2	2	2	2	2	2	2	1
square_dots	false	false	false	false	false	false	false	false
hefty	false	false	false	false	false	false	false	false
serifs	true	true	true	true	true	true	true	true
monospace	false	false	false	false	false	false	false	false
variant_g	false	false	false	false	false	false	false	false
low_asterisk	false	false	false	false	false	false	false	false
math_fitting	false	false	false	false	false	false	false	false
generate	roman	roman	roman	roman	roman	roman	roman	roman

ขึ้นจนถึงขั้นประมวลผลตัวอักษรภาษ
ไทยได้ดี โครงสร้างรูปแบบพารามิเตอ
เหล่านี้ก็น่าจะมีการกำหนดให้เป็นมาต
ฐานหรือชื่อเรียกกันได้

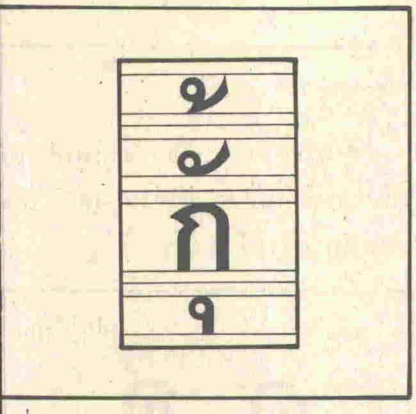
เป็นที่น่ายินดียิ่งที่คณะอนุกรรมกา
บัญญัติศัพท์วิชาการพิมพ์ได้ดำเนินกา
ร่างข้อกำหนดมาตรฐานของตัวอักษ
ไทยขึ้น และจัดประชุมสัมมนาขึ้น
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มห
วิทยาลัย เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม ผู้เขีย
เห็นว่าเป็นแนวทางที่ดีที่เราจะได้มีโอกา
กำหนดพารามิเตอร์ เพื่อใช้ในการคำนว
ในระบบการสร้างตัวอักษรในลักษณ
คล้ายเมตาฟอนต์ขึ้นได้ จึงขอนำราย
ละเอียดจากเอกสารสัมมนามาสรุป โด
ข้อความหรือส่วนที่เรียกชื่อยังไม่มีข้
สรุปที่ชัดเจน ซึ่งจะต้องมีการประชุ
และจัดทำมาตรฐานต่อไป ผู้เขียนขอใ
ตามที่ท่านศาสตราจารย์กำธร สถิรกุ
เรียกไว้ก่อน เพื่อให้เห็นแนวทางกา
เรียกชื่อพารามิเตอร์ของภาษาไทยจ
ได้ถูกกำหนดขึ้นในโอกาสต่อไป

รูปโครงพื้นฐาน

ตัวอักษรแต่ละตัวจะมีกรอบล้อ
รอบรูปอยู่ โดยกรอบเป็นดังรูปที่ 7



รูปที่ 7



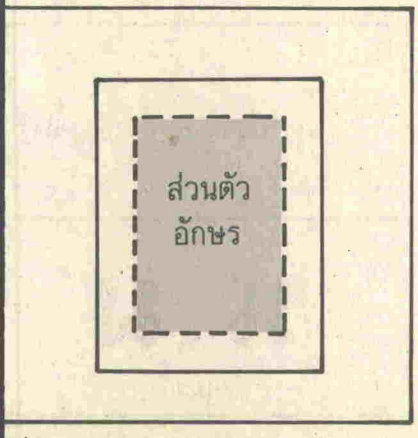
ปที่ 8

อย่างไรก็ตามเนื่องจากตัวอักษรไทยมีการวางสระ วรรณยุกต์เป็นสี่ระดับ ซึ่งจะต้องมีการกำหนดเรียกชื่อเป็นระดับต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวางตำแหน่ง

พารามิเตอร์ของรูปที่ 8 นี้มีหลายตำแหน่งที่จะต้องมีชื่อเรียกเส้นเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม ชื่อเหล่านี้ควรจะมีมาตรฐานที่แน่นอน โดยการกำหนดเป็นพารามิเตอร์และกำหนดค่าก็จะทำให้กรรมวิธีการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ทำได้ดียิ่งขึ้น

การกำหนดสัดส่วนขอบหน้าขอบหลัง

เมื่อจัดเรียงพิมพ์ภาษาไทยก็ควรจะมีการกำหนดระยะระหว่างตัวอักษรไทย ดังรูปที่ 9

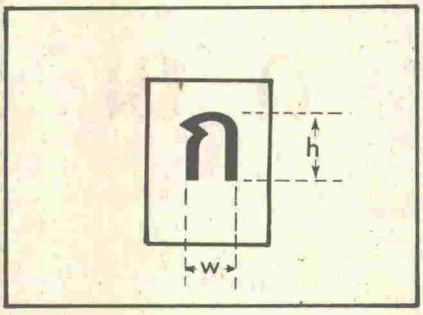


ปที่ 9 สัดส่วนระยะระหว่างตัวอักษร

สัดส่วนมาตรฐานอ้างอิง

เช่นใช้ตัวอักษร ก เป็นตัวอ้างอิง โดยสัดส่วนความสูงต่อความกว้างของตัวอักษรที่เป็นมาตรฐาน โดยให้ w:h มีค่า 5:8 หรือพารามิเตอร์สัดส่วนตัวหนึ่ง

การกำหนดพารามิเตอร์ W, h ของ ก เป็นการอ้างอิงค่า เช่น ให้เป็น 5 : 8 หลังจากนั้นอักษรตัวอื่นจะเทียบกับ ก



รูปที่ 10

หรือถ้ากำหนด ก มี W = 12u (u คือหน่วย) สัดส่วนอ้างอิงกับ ก ก็จะเกิดขึ้นได้ เช่น ตามสัดส่วนของอนุกรมการพัฒนาตัวพิมพ์ไทยได้เคยกำหนดไว้แล้วเป็น

- กลุ่ม 18u ได้แก่ ฌ ญ ณ ฒ
- กลุ่ม 14u ได้แก่ ฟ พ ฬ ษ
- กลุ่ม 13u ได้แก่ ฑ ท น ม ฆ ห
- กลุ่ม 12u ได้แก่ ก ถ ภ ฎ ฏ บ ป ล ส ฉ ผ ฝ อ ฮ แ ? ฤ
- กลุ่ม 11u ได้แก่ ฅ ค ศ ด ต ย จ ว ร ฐ ฮ ง ช ซ 9
- กลุ่ม 10u ได้แก่ จ ะ า โ ไ ใ

นอกจากนี้ก็ยังสามารถกำหนดส่วนหางของตัวอักษรเมื่อเทียบกับความสูงของ ก ได้เช่นกัน การอ้างอิงนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดรูปแบบตัวอักษรต่อไป

พารามิเตอร์ภายในตัวอักษร

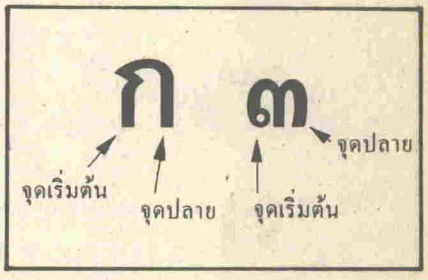
ชุดอักษรไทยประกอบด้วยพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวเลข และเครื่องหมายวรรคตอน เพื่อให้มีการกำหนดพารามิเตอร์หรือชื่ออย่างชัดเจน ชุดของพารามิเตอร์ควรจะมี

หัวของตัวอักษร

- ตัวอักษรบางตัวไม่มีหัว บางตัวมีหัว ดังรูปที่ 11

รูปที่ 11

- จุดเริ่มต้นและปลายของตัวอักษรเพื่อการกำหนดเป็นแบบเวกเตอร์ต่อไป ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12

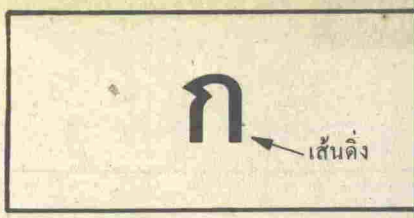
- ลักษณะของหัวตัวอักษร ตัวอักษรไทยใช้หัวกลม แต่มีการเขียนหัวได้หลายแบบ ดังรูปที่ 13

- พารามิเตอร์เกี่ยวกับ stem (เส้นดิ่ง) ตัวหนังสือไทยมีการเขียนเส้นตั้งฉากกับระดับและกำหนดความหนาของส่วนเส้น ดังรูปที่ 14

FONT (THAI)
ตัวอักษรไทยกับงานพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์

รูปที่ 13

หัวบนออก บ ม	หัวล่างออก ภ ว
หัวบนเข้า ผ ฝ	หัวล่างเข้า ถ ฌ
หัวกลางออก ฉ	หัวกลางเข้า อ
หัวคว่ำ ค	หัวหงาย ด
หัวขมวด ข	หัวหยัก ซ

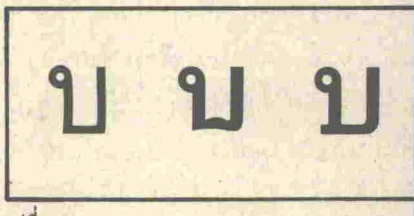


รูปที่ 14

- พารามิเตอร์เกี่ยวกับเส้นโค้งบน เป็นการกำหนดความโค้งของส่วนโค้งตอนบน ดังรูปที่ 15

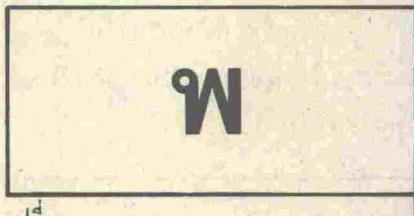
รูปที่ 15

- พารามิเตอร์เกี่ยวกับเส้นพื้น เส้นพื้นอาจมีการเล่นรูปแบบได้หลายอย่าง ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16

- พารามิเตอร์เกี่ยวกับเส้นทแยง และมุมส่วน apex ดังรูปที่ 17

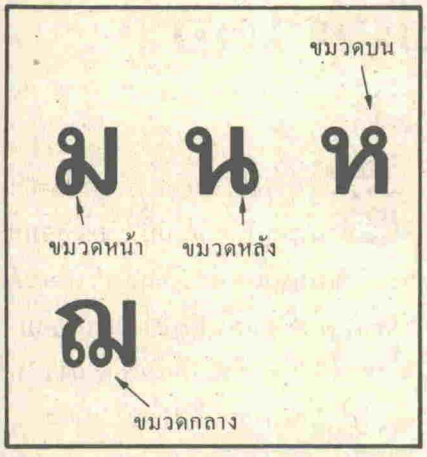


รูปที่ 17

- พารามิเตอร์เส้นพื้นเอียง ดังรูปที่ 18

รูปที่ 18

- พารามิเตอร์การขมวด ซึ่งมีทั้งขมวดหน้า ขมวดหลัง ขมวดบน ขมวดกลาง ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19

นอกจากนี้ยังมีพารามิเตอร์เกี่ยวกับหางตัวอักษร เช่น หางยาว หางตวัด พารามิเตอร์เกี่ยวกับจงอยปาก ก. ไก่ กิ่งก้านที่ต่อออกของ ส. เป็นต้น

อัลกอริทึมเกี่ยวกับอักขรวิธีเป็นเรื่องที่สำคัญ

ข้อกำหนดเกี่ยวกับอักขรวิธี และการจัดทางตัวอักษร ตลอดจนตำแหน่งที่ชัดเจนยังไม่มีการกำหนด เช่น

การวางสระบนกับพยัญชนะ

สระบนหลายตัวมีการวางผสมกันพยัญชนะในตำแหน่งที่ต่างกัน เช่น กรณีที่มี ~ ตัวสะกดจะวางเลื่อนไปทางขวาดังรูปที่ 20

รูปที่ 20

เมื่อมีพยัญชนะที่มีหางบนอยู่จะวางในตำแหน่งอย่างไร ดังรูปที่ 21

รูปที่ 21

ครั้นเมื่อมีวรรณยุกต์ผสม ตำแหน่งของวรรณยุกต์จะแปรเปลี่ยนไปอย่างไร ดังรูปที่ 22

รูปที่ 22

- การประสมกับสระล่าง ดังรูปที่ 23

รูปที่ 23

นอกจากนี้ยังมีการวางตำแหน่งของสระบนผสมกับวรรณยุกต์ การวางสระอำ การวางตำแหน่งของนฤคหิต พินทุ การันต์ ตลอดจนตัวอักษรพิเศษอื่น ๆ

การประสมกับตัวอักษรภาษาต่างประเทศ

ระบบการจัดพิมพ์ตัวอักษรในปัจจุบันต้องมีการผสมตัวอักษรหลายภาษา การผสมตัวอักษรหลายภาษาเป็นเรื่องที่ทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินงานอยู่บ้างโดยเฉพาะที่เราใช้กันในปัจจุบัน ระหว่างภาษาอังกฤษกับไทยจะพบว่าขนาดตัวอักษรที่มีจำนวนพอยต์เท่ากัน ตัวอักษรแต่ละภาษามีมาตรฐานที่ต่างกัน นับเป็นเรื่องยุ่งยากในการจะปรับเปลี่ยนตัวอักษรใหม่ องค์การว่าด้วยเรื่องมาตรฐานระหว่างประเทศกำลังร่างมาตรฐาน ISO/IEC DIS 9541 ซึ่งเป็นเรื่อง Font information interchange เพื่อให้มีมาตรฐานกลางของการดำเนินงานร่วมกันได้ในหลายภาษา

หนทางยังพัฒนาได้อีกมาก

ขีดความสามารถเชิงความเร็วของคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก การประมวลผลทางคณิตศาสตร์ทำได้เร็วและรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม การประมวลผลตัวอักษรระดับรูปแบบของตัวอักษรแต่ละตัวในระบบเรียงพิมพ์จึงทำได้ดียิ่งขึ้น เป็นที่แน่ชัดว่าระบบพิมพ์ตั้งโต๊ะ จะมีการพัฒนาให้ก้าวล้ำไปข้างหน้าอีกมาก ความสวยงามของงานพิมพ์จะได้รับการพัฒนาต่อไปอีก

สำหรับภาษาไทย เป็นภาษาที่คนไทยทุกคนใช้ การพัฒนาส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเมืองไทย การศึกษา และวางรูปแบบเกี่ยวกับตัวอักษรภาษาไทยเป็นสิ่งที่ต้องเร่งรีบกระทำ เพื่อว่าการใช้งานตัวอักษรไทยที่สวยงาม และเป็นมาตรฐานของชาติจะได้เกิดขึ้น และมีพัฒนาการต่อไปอีกอย่างไม่หยุดยั้ง